

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-003227

(43)Date of publication of application : 09.01.1987

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G09F 9/00
// G03B 21/00

(21)Application number : 60-143366

(71)Applicant : SEIKOSHA CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1985

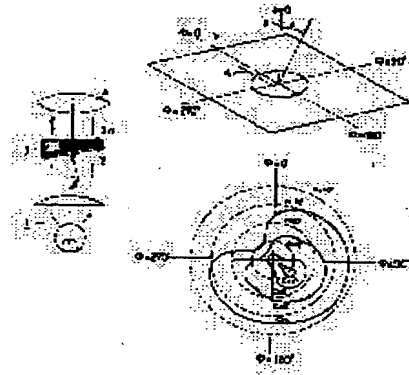
(72)Inventor : TANAKA SAKAE
TAKAHASHI SHINGO
KASHIWA TOSHIO

(54) PROJECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To remarkably improve a contrast ratio by making incident parallel rays on a liquid crystal panel from the bearing where the contrast ratio is best and changing the optical axis of the light transmitted through or reflected from the panel so as to parallel with the optical axis of a projection lens.

CONSTITUTION: The relation between the contrast and the visual angle θ investigated when the orientation direction of the liquid crystal panel 1 is assumed to be in the direction of an arrow A reveals that the largest contrast can be taken at 135° angle ϕ from the orientation axis Y and $\theta=10^\circ$ bearing. This bearing is determined by the tilt angle and cross angle of the orientation and dielectric constant, anisotropy, etc. and the majority are included in an $\approx 3W15^\circ$ range. The panel 2 is thereupon inclined by the prescribed angle θ with respect to the parallel rays from a light source 1 so that the parallel rays are made incident on the panel from the bearing where the max. contrast ratio is obtainable. A fiber plate 3 of which one face 3a is formed perpendicularly to the parallel rays is provided to the panel 2 in tight contact with or closely thereto. The high contrast is thereby obtd. even if the driving voltage of the picture elements of the liquid crystal panel is not increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-3227

⑪ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和62年(1987)1月9日
G 02 F 1/133 1 2 6 Z-8205-2H
G 09 F 9/00 6731-5C
// G 03 B 21/00 D-7610-2H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 投写式液晶表示装置

⑮ 特 願 昭60-143366

⑯ 出 願 昭60(1985)6月28日

⑰ 発 明 者 田 中 栄 東京都墨田区太平4丁目1番1号 株式会社精工舎内
⑱ 発 明 者 高 橋 真 悟 東京都墨田区太平4丁目1番1号 株式会社精工舎内
⑲ 発 明 者 柏 敏 雄 東京都墨田区太平4丁目1番1号 株式会社精工舎内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 精 工 舎 東京都中央区京橋2丁目6番21号
㉑ 代 理 人 弁 理 士 最 上 務

明 細 書

1. 発明の名称

投写式液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

平行光線を生じる光源と、所望の配向処理を施した液晶パネルと、この液晶パネルの配向状態によって決まる視角特性においてコントラスト比の最も良好な方位から上記光源の光を上記液晶パネルに入射させ、上記液晶パネルから透過または反射した光の光軸を投写レンズの光軸と一致させる光学系を設けたことを特徴とする投写式液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は投写式液晶表示装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の投写式液晶表示装置では、第10図のように光源11およびコンデンサレンズ12によって作られた平行光線を液晶パネル13に垂直に当

て、これを透過した光を投写レンズ14によってスクリーン15に投写している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のものでは、暗室でのスクリーン面上で、コントラスト比は最大20~30程度しかとれない。コントラスト比を60~100程度に上昇させるには、駆動電圧を大幅に増大させなければならず、実用的なTFTではこのような大きなコントラスト比を得ることは、ソース・ドレイン間リーク電流の増大のために不可能であった。

本発明は駆動電圧を増大させることなくコントラスト比を大幅に向上できるようにしたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、液晶パネルの配向状態によって決まる視角特性においてコントラスト比の最も良好な方位から平行光線を入射し、液晶パネルを透過または反射した光の光軸を投写レンズの光軸に平行になるように光軸変換を行うようにしたものである。

〔実施例〕

まず、TN型液晶の視角特性について説明する。

第1図において、液晶パネル1の配向方向を矢印Aの方向とした場合、パネル面から垂直に立てた軸Xを中心とした視角 θ とコントラストとの関係を見ると、第2図のようになる。配向軸Yからの角度 θ が135度、 $\theta=10$ の方位が最もコントラストを大きくとれることがわかる。この方位は、配向のチルト角、クロス角度および誘電率異方性等によって決まるものであるが、大半が $-3 \sim 15$ 度の範囲に含まれる。

そこで本発明は、この角度から光を入射することにより、最大のコントラスト比を得ようというものである。すなわち、第3図のように光源1からの平行光線に対して液晶パネル2を所定角度 θ だけ傾け、最大のコントラスト比が得られる方位から平行光線を入射させる。液晶パネル2には、一面3aが平行光線に対して垂直に形成されたファイバースプレート3を密着または近接して設けている。ファイバースプレート3の一面3aには、スクリーン(図示せず)上に結像される像が形成さ

れるので、平面にしておく必要がある。またファイバースプレート3のファイバーの径は、液晶パネルの画素よりも小さいものを用いないと、像がぼけてしまう。

ファイバースプレート3を透過した光は投写レンズ4を介してスクリーン上に投写される。

以上のような構成からなるため、スクリーン上には、コントラスト比の高い像が投写される。

第4図では、投写レンズ4の光軸に対して液晶パネル2を垂直に設け、これに対して光源1からの平行光線を所定角度 θ から入射させるようにしたものである。この場合には、ファイバースプレート5によって、液晶パネル2を透過した光を投写レンズ4の光軸と一致させている。

第5図は、ファイバースプレートに代えてプリズム6を用いたもので、光源1からの平行光線を液晶パネル2に対して所定角度 θ の方位から入射させている。そして液晶パネル2は、プリズム6の、投写レンズ4の光軸に垂直な面6aに対して Ω だけ角度をもたせてある。この角度 Ω は以下の理由

によって設けたものである。プリズム6は、その左端と右端とでは厚さが異なり、左端の厚い部分を透過した像が浮き上がって見えるため、スクリーン上の像の一部がぼけてしまう。そこで、プリズム6の厚みと屈折率に応じて液晶パネル2を補正角度 Ω だけ傾けてやる必要が生じるのである。これによって、プリズム6からは、投写レンズ4の光軸に垂直な虚像が透過し、スクリーン上に結像される。

第6図では、液晶パネル2と光源1との間にプリズム7を設けることによって、液晶パネル2に角度 θ の方位から平行光線を入射させるようにしたものである。他の構成は第5図と同様である。

第7図および第8図はそれぞれ第6図の例のプリズム7に代えてファイバースプレート8およびフレネルプリズム9を用いたものである。

第9図は反射形のものに用いた例を示したもので、反射形の液晶パネル10に角度 θ の方位から平行光線を入射するようにしたものである。反射した光はプリズム等によって、投写レンズの光軸

に平行な光に変換してスクリーンに像を投写するものである。

なお本発明は、プロジェクター以外にも例えば液晶プリンタにも適用できる。この場合には、コントラスト比が高くなるので、感光ドラムに依らず中間調が出せ、しかも高速化が可能になる。

[発明の効果]

本発明によれば、液晶パネルの視角特性に応じて最もコントラスト比が大きくとれる方位から平行光線を入射するようにしたので、従来の液晶パネルに垂直に光を入射していたものより遥かに大きなコントラスト比が得られ、安価な装置で高品位の画像が得られる。また液晶パネルの画素の駆動電圧を大きくしなくても高いコントラストが得られ、パネルの構造や物性的な負担を軽減することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は液晶パネルへの入射光の方位を示した説明図、第2図は液晶の視角特性の一例を示した特性図、第3図は本発明の一実施例を示した正面

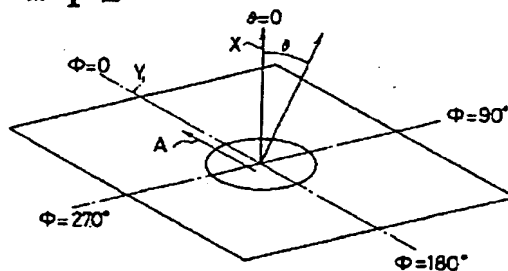
図、第4～9図はそれぞれ他の実施例を示した正面図、第10図は従来の投写式液晶表示装置を示した説明図である。

- 1…光源
- 2…液晶パネル
- 3…ファイバプレート
- 4…投写レンズ
- 5…ファイバプレート
- 6…プリズム
- 7…プリズム
- 8…ファイバプレート
- 9…フレネルプリズム
- 10…液晶パネル

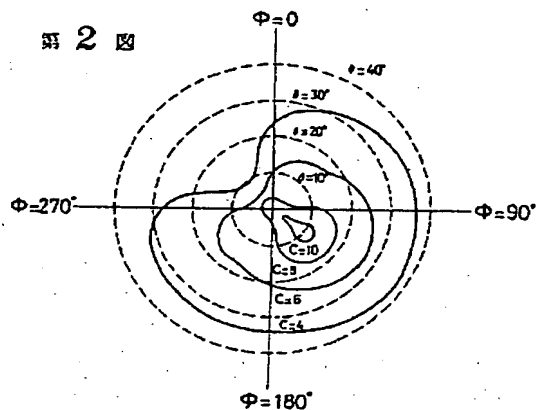
以上

特許出願人 株式会社精工舎
代理人 弁理士 最上 務

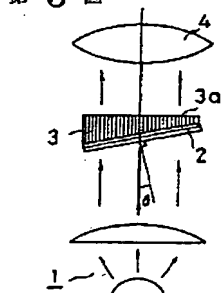
第1図



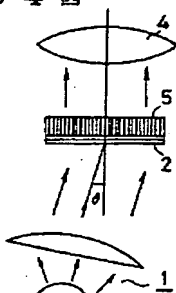
第2図



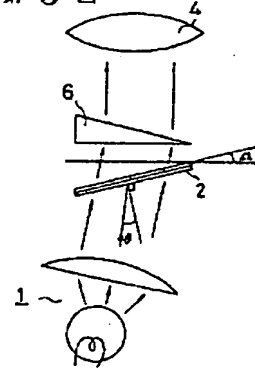
第3図



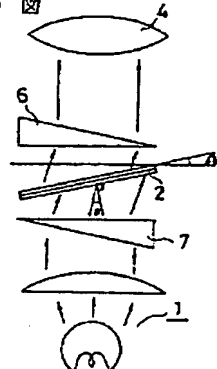
第4図



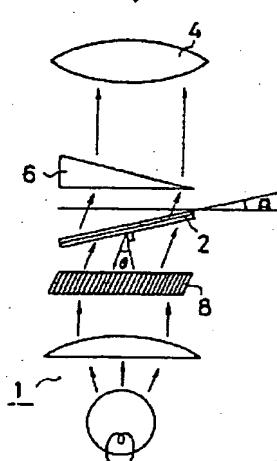
第5図



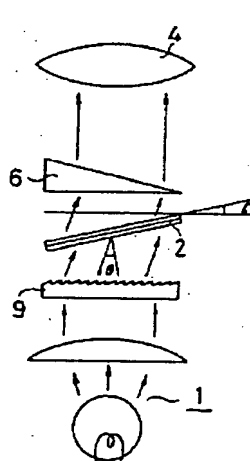
第6図



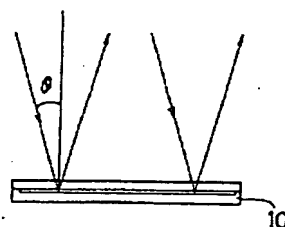
第7図



第8図



第9図



第 10 図

